



Les transformations de l'environnement pyrénéen durant l'Antiquité : l'état de la question à la lumière des données polliniques

Didier Galop

► To cite this version:

Didier Galop. Les transformations de l'environnement pyrénéen durant l'Antiquité : l'état de la question à la lumière des données polliniques. *Aquitania*, 2005, pp.317-327. halshs-00995672

HAL Id: halshs-00995672

<https://shs.hal.science/halshs-00995672>

Submitted on 23 May 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les transformations de l'environnement pyrénéen durant l'Antiquité : l'état de la question à la lumière des données polliniques

Didier Galop

l'Université Toulouse-Le Mirail,
GEODE

En 1985, lors des journées pyrénéennes de la recherche, le bilan concernant l'histoire de l'environnement mettait en avant "...un trou énorme qui, de l'avis général, ne semble pas pouvoir être comblé : de l'Antiquité à la fin du Moyen Âge, toute la période de mise en place du paysage pyrénéen actuel reste hors d'archives et aux limites de la précision des méthodes palynologiques" (Métailié 1985). Depuis cette date, vingt années marquées par la mise en place et l'achèvement de plusieurs programmes interdisciplinaires centrés sur l'histoire de l'environnement pyrénéen se sont écoulées et les zones d'ombres affectant les deux premiers tiers de notre ère se sont progressivement éclaircies. C'est ainsi que les recherches alliant spécialistes de l'environnement, archéologues, historiens et géographes ont permis des avancées significatives, notamment dans les domaines de l'histoire des forêts et de l'exploitation des ressources naturelles durant l'Antiquité (Sablayrolles éd. 2001).

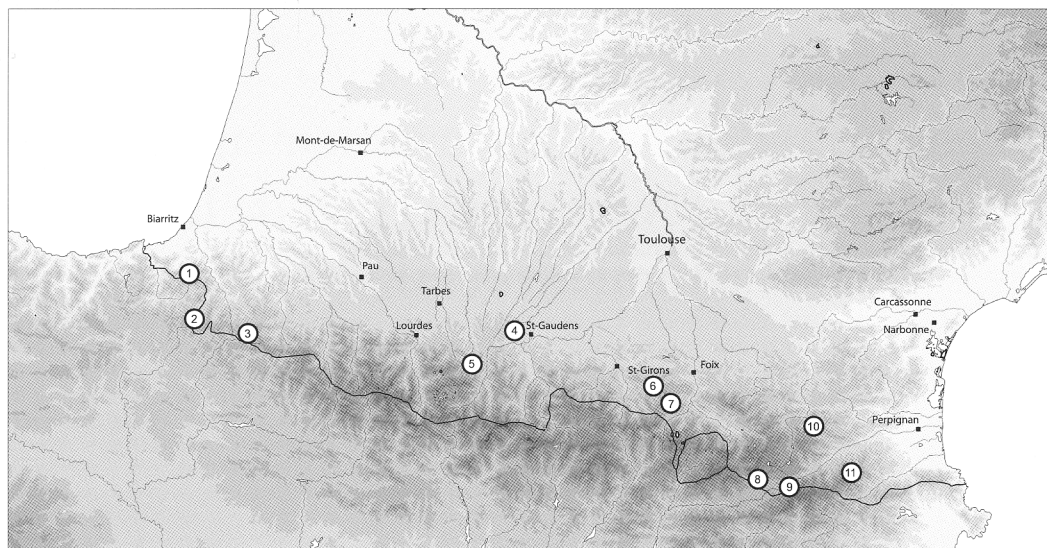
Pour aussi significatifs qu'ils soient, ces progrès ne doivent pas masquer l'indigence de nos connaissances sur de nombreux points. Activités métallurgiques et exploitation des ressources minérales ou forestières sont certes fondamentales, mais elles ne représentent que quelques aspects des pratiques sociales responsables des transformations environnementales et de la structuration des territoires pyrénéens. Ainsi que sait-on précisément des activités agro-pastorales et des transformations qu'elles ont engendrées durant l'Antiquité ? dans ce domaine, force est de constater que pour le massif pyrénéen, les données sont lacunaires : l'essentiel des acquis reposent sur des données archéologiques et épigraphiques (Rico 1997). D'autres sources d'informations semblent donc

nécessaires, et cette contribution n'a d'autre ambition que d'essayer d'éclairer modestement certains aspects relatifs à l'histoire de l'environnement pyrénéen durant l'Antiquité à partir des données polliniques exploitables (fig. 1).

LA PALYNOLOGIE COMME SOURCE DOCUMENTAIRE POUR LA PÉRIODE ANTIQUE

Les disciplines du paléoenvironnement, et en particulier la palynologie, sont de plus en plus fréquemment sollicitées comme sources complémentaires afin de répondre à certains questionnements et pour pallier les carences documentaires concernant les questions environnementales hors de portée des méthodes historico-archéologiques classiques.

Toutefois, la démarche palynologique reste, exception faite de ses applications archéo-palynologiques, une discipline stratigraphique employée pour la reconstitution de processus diachroniques s'écoulant sur des laps de temps généralement plurimillénaires. On comprendra aisément qu'il est délicat d'isoler une période déterminée, *a fortiori* lorsqu'elle est de courte durée, comme l'Antiquité. Dans une séquence sédimentaire pyrénéenne recouvrant tout ou partie de l'Holocène, voire davantage, que représentent les cinq siècles marqués par la romanisation ? quelques centimètres tout au plus et rares sont les registres sédimentaires caractérisés par un taux de sédimentation qui pourraient offrir une dilatation suffisante pour analyser en détail cette période. Nous



- | | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|
| 1 - Atxuria | 4 - Cuguron | 7 - Ranques | 10 - Pailhères |
| 2 - Quinto réal | 5 - Laquets | 8 - Eyne | 11 - Canigou |
| 3 - Artxilondo | 6 - Argentières | 9 - Pla de l'Orri | |

Fig. 1. Localisation des séries polliniques mentionnées dans le texte.

abordons là un problème majeur qui est sans doute à l'origine des blocages et des appréhensions des palynologues confrontés à l'étude des périodes récentes : celui de la chronologie et de sa fiabilité.

Les limites de la chronologie et la fiabilité de la "Juglans-line"

Il semble, en effet, impossible d'aborder la période Antique à partir des données polliniques sans faire au préalable état des problèmes liés à la caractérisation chronologique de cette période dans les séquences sédimentaires et dans les diagrammes polliniques. L'apparition de certains taxons, et en particulier les espèces cultivées, est considérée par les palynologues comme un repère chronologique fiable : c'est le cas du noyer (*Juglans*) pour la période Antique.

Depuis les travaux de Beug (1975) réalisés en Europe orientale, l'apparition des pollens de noyer, désignée sous le vocable de "Juglans-line" est considérée *a priori* comme un évènement paléobotanique contemporain du début de la Romanisation vers 2200 BP. Ainsi que le montre la synthèse des datations obtenues pour l'apparition de *Juglans* (fig. 2), seulement deux datations confirmeraient cette règle sur le versant nord-pyrénéen : les premières notations du noyer sont en effet datées 2060±70 BP (205

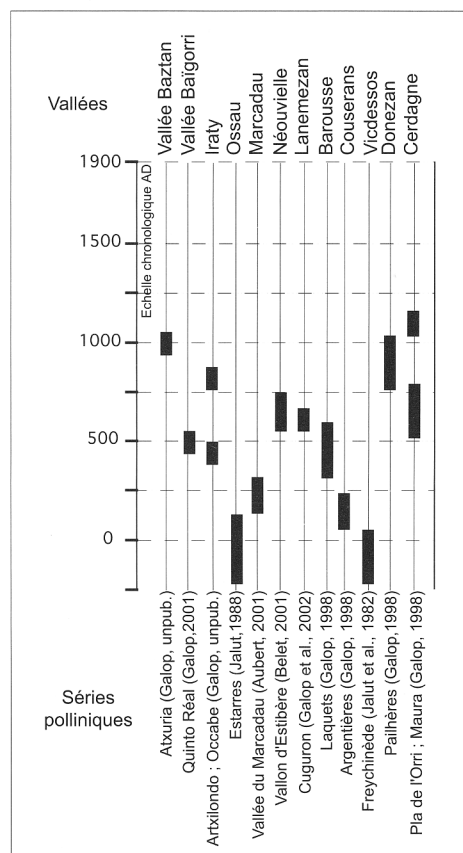


Fig. 2. Chronologie des premières notations polliniques du noyer (*Juglans regia*) sur le versant nord-pyrénéen.

cal BC-89 cal AD) en vallée d'Ossau (Jalut *et al.* 1988) et 2020±90 BP (205 cal BC - 24 cal AD) en Ariège dans le site de Freychinède (Jalut *et al.* 1982). Dans la grande majorité des cas, l'apparition du noyer dans les Pyrénées est bien postérieure à cette période et se situe selon les sites entre l'Antiquité tardive et le début du Moyen Âge. Cette disparité est à mettre sur le compte de la nature des gisements étudiés, de leur localisation, mais elle amène également à reconsidérer l'idée reçue d'une introduction systématique de cette espèce durant la période Gallo-romaine. Pour preuve, l'apparition du noyer dans le site des Laquets, situé en Barousse, à proximité du bassin de Saint-Bertrand-de-Comminges est postérieure aux V^e-VI^e siècles.

Partant de ce constat, il est évident que de considérer aveuglément le noyer comme un marqueur du début de l'Antiquité dans les Pyrénées, peut être à l'origine de graves erreurs d'interprétations : des transformations médiévales peuvent être ainsi attribuées à l'Antiquité ce qui, compte tenu de l'ampleur des modifications environnementales survenues entre le VIII^e et le IX^e siècles (Galop 1999 ; 2001), donnerait à cette période une image usurpée et excessive.

En définitive, il ne reste que peu de solutions si ce n'est la multiplication des datations par la méthode du radiocarbone et l'estimation chronologique établie par l'interpolation d'une série de dates obtenues sur une même séquence. Quoique coûteuse cette démarche offre une certaine sécurité et une plus grande objectivité,

d'autant plus que la généralisation des datations par accélérateur (AMS) permet de mesurer l'âge de très faible quantité de matériel et que les marges d'incertitudes sont dorénavant ramenées à des valeurs très acceptables, bien souvent inférieures à 50 années radiocarbone.

Considérant ce qui vient d'être dit, les exemples pris dans le cadre de cet article s'appuient sur des séquences polliniques bien datées ayant permis d'établir des estimations chronologiques fiables.

L'ANTIQUITÉ FACE À LA LONGUE DURÉE DE L'HISTOIRE DE L'ENVIRONNEMENT PYRÉNÉEN

S'il est inutile ici de revenir sur les différentes étapes de l'anthropisation du massif pyrénéen, car elles ont été largement développées dans diverses publications vers lesquelles nous renvoyons le lecteur (Galop 1998 ; 2000), il est cependant nécessaire de replacer la période Antique sur la longue durée, seule échelle susceptible de mettre en relief les modifications et tendances enregistrées durant cette période.

Les "diagrammes d'anthropisation" édifiés à partir de sept séquences palynologiques réparties sur l'ensemble du versant nord des Pyrénées mettent en évidence d'une manière synthétique les tendances et les rythmes de l'anthropisation ayant affectés le massif depuis le Néolithique ancien (fig. 3).

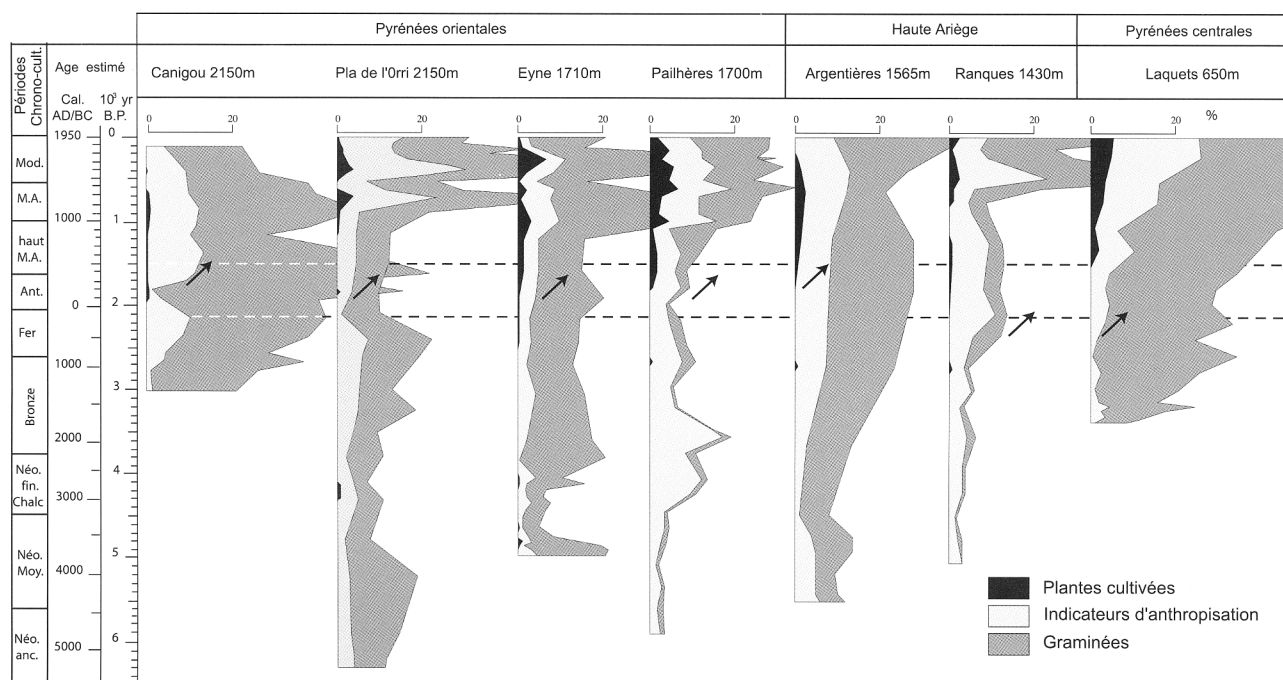


Fig. 3. Diagrammes synthétiques d'anthropisation. Ces diagrammes cumulatifs établis sur une échelle chronologique permettent de visualiser l'évolution des principales espèces végétales indicatrices des activités humaines.

À partir du début de notre ère, les rythmes de l'anthropisation deviennent plus homogènes et montrent une élévation des fréquences polliniques de l'ensemble des plantes indicatrices de l'activité humaine et en particulier des espèces cultivées (e.g. Canigou, Eyne, Pailhères, Ranques, Argentières). Bien que le phénomène ne soit pas enregistré avec la même netteté dans toutes les séries polliniques et qu'il présente quelques asynchronismes, il traduit sans ambiguïté une expansion des activités agropastorales entre le 1^{er} siècle a.C. et le V^e siècle de notre ère. Toutefois, dans bien des cas, l'amorce de ce processus prend son origine dans des périodes antérieures comme le montrent les courbes des séquences de Eyne, Ranques et des Laquets. Il est par conséquent difficile d'interpréter cette tendance comme l'impact de la romanisation : tout au plus a-t-elle exacerbé et amplifié une dynamique existante.

Un constat plus nuancé concerne l'histoire des forêts enregistrée dans plusieurs séquences situées à différentes altitudes entre le piémont et les zones de haute montagne (fig. 4). Contrairement aux dynamiques de l'anthropisation qui suggèrent une certaine homogénéité et donc une expansion d'ampleur régionale, les forêts semblent marquées durant l'Antiquité par des histoires contrastées. Au travers des quelques exemples présentés, on peut noter que si aucun déboisement ne semble affecter

les pinèdes subalpines de Cerdagne (e.g. Pla de l'Orri), les hêtraie-sapinières montagnardes montrent *a contrario* des signes évidents de déforestations. Ils restent toutefois localisés : un recul du hêtre et du sapin affecte les forêts du Donezan, dans la haute vallée de l'Aude (e.g. Pailhères), tandis qu'au même moment, on assiste à une reforestation dans la vallée de l'Aston en haute Ariège (e.g. Ranques). À plus basse altitude, le site des Laquets situé en Barousse, indique quant à lui une déforestation de la chênaie et de la hêtraie-sapinière au début de notre ère, suivie par une progression de la majorité des essences durant les III^e et IV^e siècles. Ces quelques exemples, que nous pourrions multiplier, illustrent la diversité des dynamiques forestières enregistrées durant l'Antiquité : il n'existe pas – contrairement à la période médiévale – de tendance générale au déboisement, mais une diversité de cas de figures qui reflètent probablement la mise en place de nouvelles modalités dans l'exploitation des ressources forestières.

Il s'agit bien évidemment d'une hypothèse, mais il est vraisemblable que l'exploitation des forêts et l'intensification des déboisements ont été déterminées par des facteurs comme l'accessibilité des vallées, les possibilités d'extraction du bois (flottage par exemple) ou bien encore par la proximité avec des centres de consommations (villes, présence d'activités proto-industrielles...). Les déforestations enregistrées à Pailhères dans le haut bassin versant de l'Aude, ainsi que dans la vallée de la Barousse à proximité de la cité des Convènes trouverait ainsi une explication logique, car ces vallées étaient situées à proximité de centres urbains et drainées par des cours d'eau aux débits suffisants pour permettre l'extraction des grumes par flottage. À l'inverse, la vallée de l'Aston qui est difficile d'accès et les zones sommitales de Cerdagne auraient été peu touchées, car trop isolées ou difficilement exploitable. L'hypothèse est séduisante car elle introduit la notion de rentabilité dans les stratégies et modes d'exploitation des forêts durant cette période.

En définitive, confrontée à la longue durée de l'histoire environnementale pyrénéenne, la période Antique n'entraîne pas de bouleversements paysagers profonds. Bien que la période soit caractérisée par une expansion des activités humaines, aucun enregistrement pollinique n'indique de rupture majeure par rapport à des transformations amorcées bien plus tôt, à partir de l'âge du Bronze. Cet avis qui minimise l'impact de la romanisation sur le milieu pyrénéen, mérite cependant

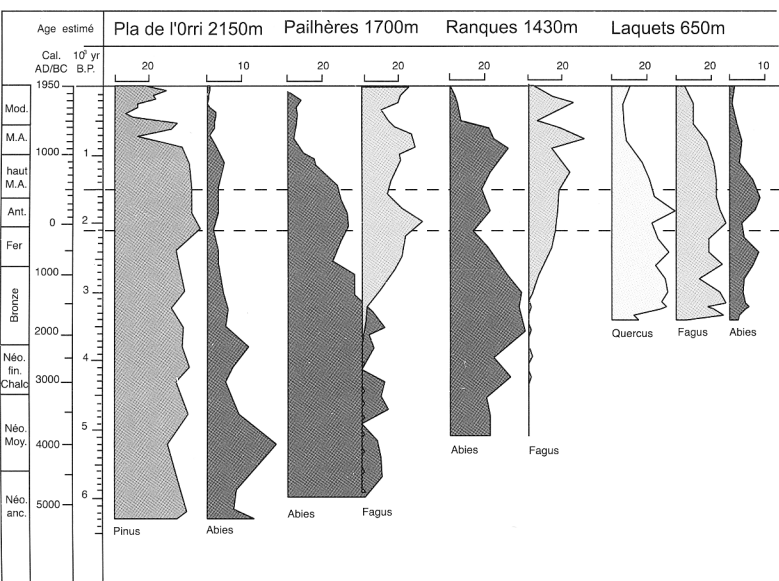


Fig. 4. Évolution des principales essences forestières pyrénéennes (pin, sapin, hêtre et chêne) à partir des données polliniques enregistrées dans quatre tourbières pyrénéennes.

d'être nuancé lorsqu'on considère l'histoire des forêts : les contrastes valléens et l'hypothèse d'une sélectivité dictée par des soucis de rentabilité pourraient être le révélateur d'une profonde mutation dans les modes d'exploitations des ressources naturelles. La rupture ne serait donc pas environnementale, mais davantage d'ordre socio-économique.

QUELS CHANGEMENTS AU NIVEAU DES ACTIVITÉS AGRO-PASTORALES ?

Si la présence de nombreuses villas et domaines installés sur le piémont et dans certaines vallées permettent de supposer légitimement une transformation des systèmes et des paysages agro-pastoraux, l'impact de la romanisation sur ces activités représente encore une

question-vive à laquelle il est difficile d'apporter des réponses, si ce n'est que par des données très ponctuelles. Plusieurs éléments nouveaux méritent toutefois d'être versés au dossier. Ainsi, sur la question des défrichements, les recherches réalisées récemment sur l'histoire des paléo-incendies dans les Pyrénées (Vannière *et al.* 2001 ; Galop *et al.* 2002) ont clairement démontré une augmentation des incendies durant la période Antique (fig. 5). L'élévation synchrone des particules carbonisées contenues dans les séquences du Pla de l'Orri (Cerdagne) et de Cuguron (piémont garonnais) entre le début de notre ère et le IV^e siècle reflète une intensification des défrichements par le feu durant cette période. S'agit-il d'essartages ou de défrichements destinés à la conquête de nouvelles terres ? rien ne permet de l'affirmer. Quelques indices sur les pratiques et les systèmes agraires antiques peuvent cependant être extraits des données polliniques

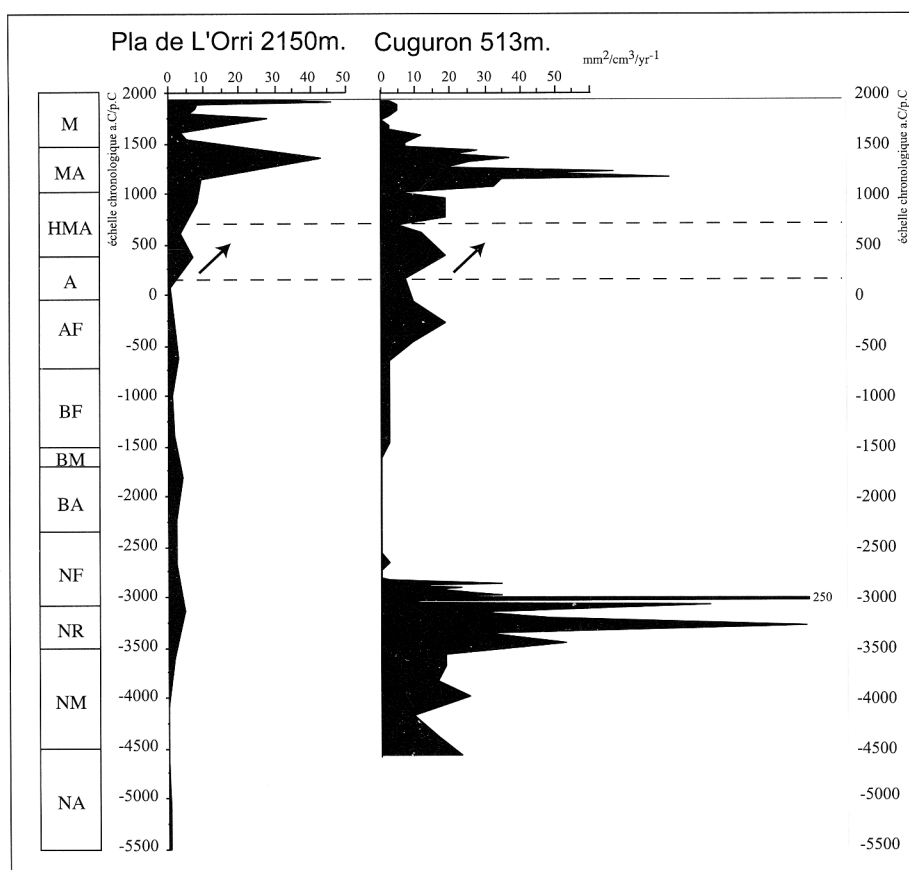


Fig. 5. Variations des particules carbonisées contenues dans les séries sédimentaires du Pla de l'Orri (Vannière *et al.* 2001) et de Cuguron (Galop *et al.* 2002). Les fortes valeurs de résidus carbonisés microscopiques témoignent de l'intensité et/ou de la proximité des incendies.

Cuguron - 513 m (Haute garonne)

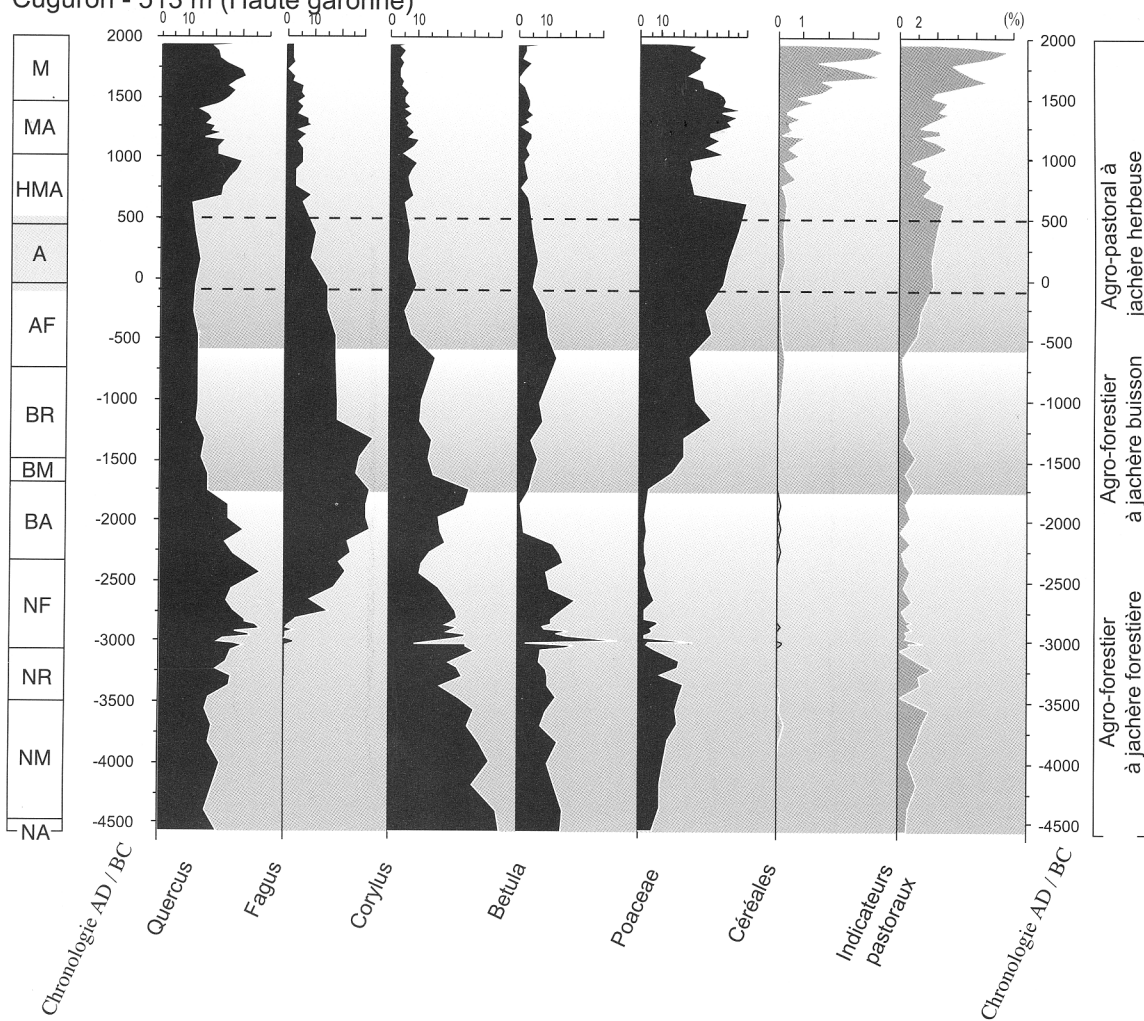


Fig. 6. Série pollinique partielle de Cuguron (alt. 513 m ; Haute-Garonne).

enregistrées dans la tourbière de Cuguron (fig. 6), qui est située à 513 m d'altitude à l'extrémité orientale du plateau de Lannemezan, dans une zone encore intensément exploitée de nos jours. Cette séquence montre le passage progressif d'un système agro-forestier mobile sur abattis-brûlis à un système agro-pastoral à jachère herbeuse, entre la fin du néolithique et le début de notre ère (Galop *et al.* 2003). Le glissement graduel d'un système à l'autre s'effectue durant la deuxième moitié de l'âge du Bronze et durant l'âge du Fer. Il est signalé à la fois par un recul simultané des essences forestières et des espèces héliophiles recolonisatrices des espaces post-culturels (*Betula* et *Corylus*) et surtout par l'augmentation des zones herbeuses (*Poaceae*). Comme le montre le diagramme, c'est au cours de la période Antique que ces évidences sont les plus nettes et contemporaines d'une élévation simultanée des plantes cultivées (céréales et seigle) et de l'ensemble des espèces indicatrices de l'activité pastorale. Ces signaux révèlent la mise en place d'un paysage déboisé, composé de prairies et de parcelles cultivées dont les limites sont certainement fixées. La diminution des arbres pionniers indique l'absence de régénération forestière post-culturelle et par conséquent la mise en place de jachères herbeuses très certainement pérennisées sous forme de prairies. Cette évolution est compatible avec l'augmentation de la pression pastorale enregistrée au même moment. Dans ce contexte de fixation des terroirs à basse altitude, les

incendies témoigneraient alors des défrichements liés à la conquête de terre : c'est un processus logique dans une dynamique générale d'expansion.

Si les transformations des terroirs et des systèmes agraires sont patentées, là encore il nous est objectivement impossible sur la base des données polliniques d'affirmer qu'elles soient liées à la romanisation, car les premiers signaux annonciateurs de ces modifications apparaissent près d'un demi-millénaire plus tôt.

Un autre point intéressant révélé dans la séquence de Cuguron concerne la hausse des activités pastorales enregistrées durant la période Antique, car elle renvoie à un aspect encore mal connu de l'économie pyrénéenne au début de notre ère. Si nous pouvons assurer que cette période est, en règle générale, caractérisée par une augmentation de la charge pastorale et de la fréquentation des zones d'altitude (Galop 1998), les indices polliniques permettant de caractériser cette activité montrent tout de même l'existence d'une variabilité selon les secteurs. À titre d'exemple, la comparaison entre deux séquences polliniques proches d'Artxilondo et d'Atxuria (Pays basque) indiquent des différences significatives concernant le pastoralisme pour cette même période (fig. 7). Si on observe durant l'Antiquité une nette augmentation des indicateurs polliniques associés à l'élevage dans les pâturages d'Iraty (e.g. Artxilondo), c'est

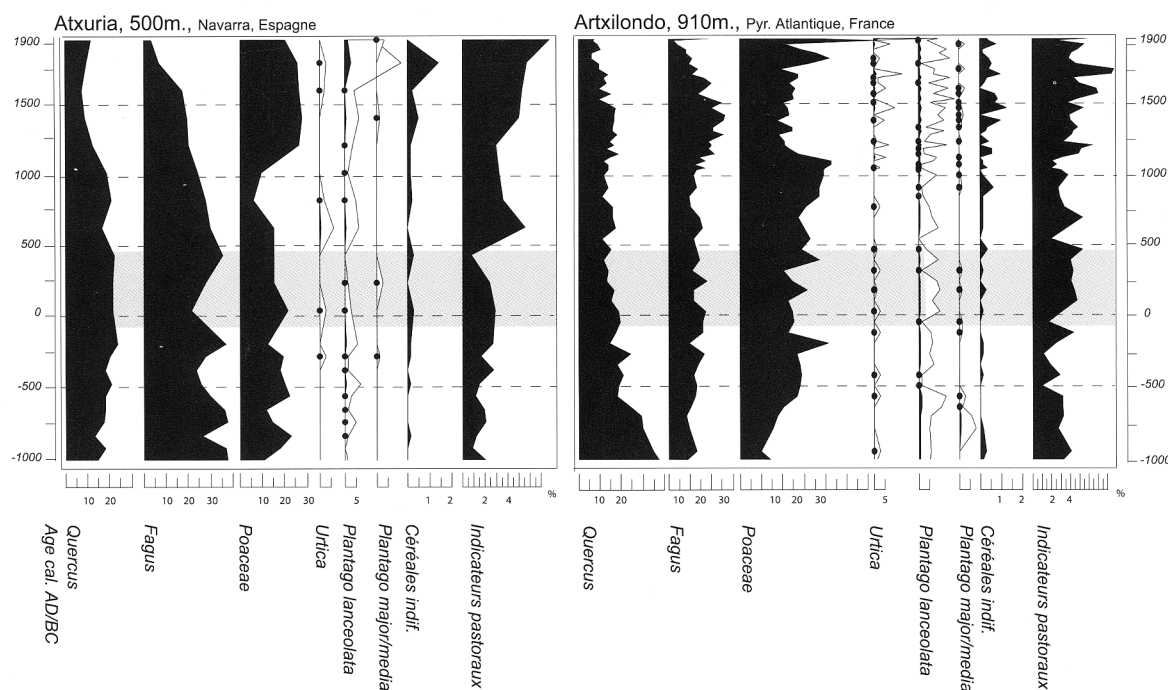


Fig. 7 Diagrammes polliniques simplifiés d'Atxuria et d'Artxilondo (Pays basque). Les fréquences polliniques des espèces végétales inféodées aux pratiques pastorales ont été représentées sous la forme d'une courbe cumulative située à l'extrémité droite de chaque diagramme.

au contraire une diminution de cette activité qui est enregistrée dans les zones d'estives du bassin de Sarre (e.g. Atxuria). Nous retrouvons, une fois de plus, les signes ponctuels d'une variabilité dont les causalités restent incertaines et probablement multiples.

MINES ET MÉTALLURGIE : LES SIGNES D'UNE VÉRITABLE SPÉCIALISATION

Mines et métallurgies antiques représentent un domaine pour lequel les connaissances bénéficient des nombreuses recherches réalisées ces dernières années sur le versant nord des Pyrénées et il faut admettre que l'impact de ces activités sur l'environnement forestier, via la fabrication du charbon de bois nécessaire aux pratiques sidérurgiques, est désormais bien connu (Dubois *et al.* 1997 ; Dubois 2000 ; Davasse 2000 ; Dubois & Métailié 2001). Pour cette raison, nous insisterons davantage sur les évidences palynologiques qui suggèrent la mise en place dans certains secteurs des Pyrénées d'une véritable spécialisation métallurgique.

Si certaines études archéologiques tendent à montrer qu'il s'agissait pour l'essentiel d'activités artisanales (Fabre *et al.* 2001), voire "paysannes" (Cauuet 2001), des recherches récentes, alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb, réalisées dans la vallée de Baigorri au Pays basque (Galop *et al.* 2001 ; Monna *et al.* 2004 ; Beyrie *et al.* sous presse) décrivent un modèle d'exploitation sensiblement différent.

Dans cette vallée, l'abondance de vestiges miniers et métallurgiques, dont les datations sont centrées sur les I^{er}-III^e siècles de notre ère, constituent une preuve irréfutable d'une intense exploitation antique (Ancel *et al.* 2001 ; Beyrie 2004 ; Galop *et al.* 2002 ; Beyrie *et al.* sous presse). Cette dernière est par ailleurs confirmée par les résultats de l'analyse géochimique de la tourbière de Quinto Réal qui est située dans le bassin d'Urepel au cœur de la zone métallurgique (fig. 8). Dans cet enregistrement les évolutions synchrones des rapports $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ et Pb/Sc signalent plusieurs phases de paléopollutions locales depuis la fin du Néolithique : les plus importantes correspondant au Bronze moyen et final, à l'Antiquité et enfin à l'époque moderne (cette dernière n'est pas portée sur le diagramme partiel). Toutes périodes confondues, ces phases de pollutions qui témoignent d'activités extractives ou métallurgiques s'accompagnent de déforestations

Quinto Réal - 910 m. (Vallée de Baigorri ; Navarre, Espagne)

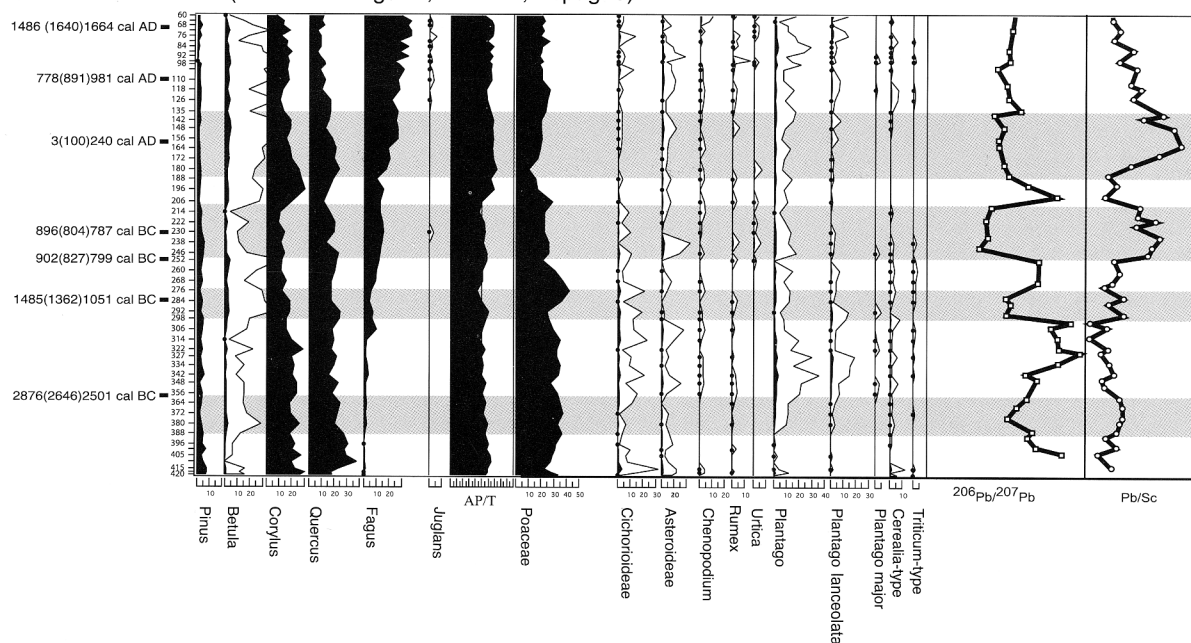


Fig. 8. Données polliniques et géochimiques enregistrées dans la séquence de Quinto Réal (Haute vallée de Baigorri). Les bandes grisées signalent les phases de paléopollutions d'origine anthropique (activités extractives ou métallurgiques) mises en évidence par les variations conjointes des rapports $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ et Pb/Sc (modifié d'après Galop *et al.* 2001 ; Monna *et al.* 2004).

modérées, systématiquement caractérisées par un recul du chêne et par une élévation des arbres héliophiles et en particulier du bouleau. S'il est impossible de déterminer la cause exacte de ces déforestations durant la totalité de la protohistoire en raison de la présence continue d'indices polliniques d'activités agro-pastorales (céréales, indicateurs pastoraux) qui reflètent la concomitance de plusieurs pratiques sur un même espace, la situation est différente pour la période antique. Ainsi, durant la phase de pollution datée des I^{er}-III^e siècles, la diminution des fréquences polliniques du chêne, l'augmentation du bouleau et des graminées (*Poaceae*) signalent une ouverture des forêts en l'absence de tout indice pollinique d'activité agro-pastorale. La disparition des céréales (*Cerealia*-type ; *Triticum*-type) ainsi que celle de la plupart des marqueurs polliniques du pastoralisme (*Plantago major*, *Urtica*, *Rumex*) traduisent une forte diminution, voire une disparition locale et momentanée, de ces pratiques durant l'Antiquité. Dans ce contexte, les déforestations et en particulier l'exploitation de la chênaie pourraient être strictement dépendantes d'une forte pression métallurgique. Cette opinion est renforcée par le fait que le chêne est la seule essence identifiée par l'analyse anthracologique des bas-fourneaux d'Urepel et par les études dendrologiques des bois de la mine de Banca (Galop *et al.* 2002).

L'absence locale d'activités agro-pastorales, agricoles en particulier, durant cette période de forte exploitation minière et métallurgique pose néanmoins de nombreuses questions : traduit-elle une véritable spécialisation des populations locales en direction de l'activité métallurgique ? Ou bien est-elle le reflet d'une déprise agraire dans cette haute vallée qui, dès lors, n'aurait été exploitée que ponctuellement par des communautés de métallurgistes venant d'ailleurs ? Personnellement, nous sommes tentés de voir dans ces évidences, les indices de la mise en place d'un véritable "territoire métallurgique" exclusif, aux antipodes d'une simple activité de complément pour les populations autochtones. Un tel modèle d'exploitation serait révélateur d'une organisation territoriale et sociale déterminée par une activité conditionnée par l'existence de ressources particulières.

Cette hypothèse séduisante, établie sur la base de données polliniques, n'est malheureusement pas vérifiable par cette méthode, sauf que des indices similaires sont repérés à l'extrémité orientale de la chaîne, sur le massif du Canigou. L'étude pollinique réalisée sur le versant nord de ce massif, où ont été repérés de nombreux indices archéologiques révélant une importante activité métallurgique antique (Mut 2001 ; Barouillet *et al.* 1987), indique également l'existence de déforestations au début de l'Antiquité dans un contexte de forte diminution des activités pastorales (fig. 9).

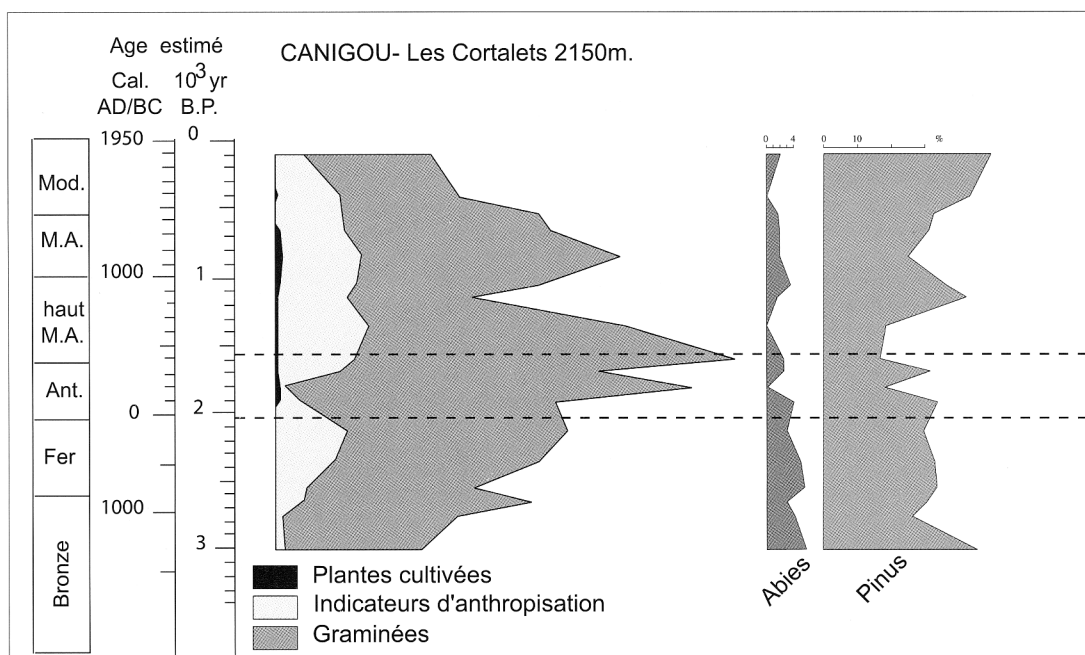


Fig. 9. Diagramme pollinique synthétique de la séquence du Canigou-Les Cortalets (alt. 2150 m ; Pyrénées-Orientales).

CONCLUSION

“Expansion des activités humaines”, “défrichements”, “exploitation des forêts”, mais aussi, “sélectivité”, “rentabilité”, “spécialisation” sont les mots-clés qui se dégagent de l’interprétation des données polliniques présentées dans cette contribution. Il semble difficile, à ce stade des recherches, de dresser un tableau plus précis des transformations de l’environnement pyrénéen durant l’Antiquité. L’idée d’une expansion homogène des activités humaines durant cette période, qui est soutenue par une lecture de la longue durée, ne résiste pas à une analyse plus détaillée et les divergences, les variabilités géographiques et les cas particuliers révélant une histoire environnementale d’une extrême complexité. Il ne fait aucun doute que cette période a vu une accentuation des déforestations, des mises en cultures, de l’activité pastorale et de l’exploitation des ressources, minérales et métallurgiques en particulier. Toutefois, les signes de ces accélérations sont localisés et ponctuels et ils s’inscrivent, dans la majorité des cas, dans le prolongement de dynamiques héritées, amorcées au cours de la protohistoire. Ceci pourrait constituer la preuve du faible impact occasionné par la romanisation sur les sociétés et l’environnement pyrénéens. Si les paysages pyrénéens n’ont pas connu de bouleversements durant cette période, les indices d’une “sélectivité antique”, dictée par un souci de rentabilité, permettent d’imaginer que certains secteurs ont fait l’objet de profondes transformations. C’est vers ces secteurs intensément exploités et bien documentés par la recherche archéologique que devraient dorénavant s’orienter les recherches paléoenvironnementales destinées à documenter l’histoire de l’environnement antique pyrénéen.

Bibliographie

- Ancel, B., C. Dardignac, G. Parent et A. Beyrie (2001) : “La mine de cuivre antique des Trois Rois à Banca, vallée de Baigorri (Pyrénées-Atlantiques)”, in : Sablayrolles éd. 2001, Saint-Bertrand-de-Comminges, 179-194.
- Aubert, S. (2001) : *Limite supérieure de la forêt, climat et anthropisation : dynamique tardiglaciaire et holocène de la végétation dans la vallée du Marcadau (hautes-Pyrénées, France)*, Thèse de Doctorat, Université Toulouse III : 365 p. et diagrammes.
- Barouillet, V., J. Lamy, G. Mut, J. Pinéda et A. Siret (1987) : “Mines et fonderies antiques et médiévales du Canigou”, in : *Mines et métallurgie antique et médiévales de la France méridionale. Recherches récentes, Actes des journées de Perpignan*, 21-31.
- Belet, J.-M. (2001) : *Végétation tardiglaciaire et holocène de la limite supérieure de la forêt dans les Pyrénées centrales : l'exemple du vallon d'Estibère (Hautes-Pyrénées, France)*, Thèse de Doctorat, Université Toulouse III, 241 p. et diagrammes.
- Berthe, M. et B. Cursent, éd. (2000) : *Villages Pyrénéens. Morphogenèse d'un habitat de montagne*, CNRS, UTM.
- Beug, H.J. (1975) : Man as factor in the vegetational history of the Balkan Peninsula, *Proceedings of the 1st International Symposium on Balkan flora and vegetation*, Sofia, 72-77.
- Beyrie, A., D. Galop, F. Monna et V. Mougin (2005) : “La métallurgie du fer au Pays basque durant l’Antiquité. État des connaissances dans la vallée de Baigorri (Pyrénées-Atlantiques)”, *Aquitania*, 49-66.
- Beyrie, A. (2004) : *Mines et métallurgies antiques au pays basque : un vecteur de romanisation ?*, Thèse de Doctorat, Université Toulouse II, 3 vol.
- Beyrie, A., J.-M. Fabre et R. Sablayrolles (2000) : Les hommes de fer du dieu Ageio, in : *Dossier mines et métallurgie en Gaule, Gallia*, 57.
- Cauuet, B. (2001) : “Mines d’or des Pyrénées dans l’Antiquité. État des connaissances en haute Ariège”, in : Sablayrolles éd. 2001, Saint-Bertrand-de-Comminges, 155-177.
- Davasce, B. (2000) : *Forêts, charbonniers et paysans dans les Pyrénées de l'est, du Moyen-âge à nos jours. Une approche géographique de l'histoire de l'environnement*, GEODE.
- Dubois, C. et J.-P. Métailié (2001) : “Anthropisation et dynamique forestière dans les Pyrénées ariégeoises à l’époque gallo-romaine. L’exemple de la forêt de Lercoul”, in : Sablayrolles éd. 2001, Saint-Bertrand-de-Comminges, 8-19.
- Dubois, C. (2000) : “Lercoul (Pyrénées ariégeoises) : un site sidérurgique du III^e siècle de notre ère”, in : *Dossier mines et métallurgie en Gaule, Gallia*, 57.

- Dubois, C., J.-P. Métailié et V. Izard (1997) : "Archéologie de la forêt charbonnée : questions et méthodes illustrées par l'exemple du site de Lercoul (Ariège)", in : *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes*, éditions APDCA-CNRS, 525-540.
- Fabre, J.-M., R. Sablayrolles et F. Tollon (2001) : "L'exploitation antique du fer dans le haut bassin de l'Arros (Hautes-Pyrénées). Données techniques", in : Sablayrolles éd. 2001, Saint-Bertrand-de-Comminges, 119-139.
- Galop, D., F. Monna, A. Beyrie, L. Carozza, F. Marembert, G. Parent et V. Mougin (2002) : "Métallurgie et histoire de l'environnement au cours des cinq derniers millénaires en Pays basque nord (Vallée de Baigorri, P.-A., France) : premiers résultats d'une approche interdisciplinaire", *Archeologia Postmedievale*, 6, 155-169.
- Galop, D., M. Tual, F. Monna, J. Dominik, A. Beyrie et F. Marembert (2001) : "Cinq millénaires de métallurgie en montagne basque. Les apports d'une démarche intégrée alliant palynologie et géochimie isotopique du plomb", *Sud-Ouest Européen*, 11, 3-15.
- Galop, D., B. Vannière et M. Fontugne (2002) : "Fires and human activities since 4500 BC on the northern slope of the Pyrénées recorded in the peat bog of Cuguron (Central Pyrennes)", *Charcoal Analysis, Methodological approaches, Palaeocological results and wood uses*, S. Thiebault (ed), BAR International Series 1063, 43-51.
- Galop, D., B. Vannière et J. A. Lopez-Saez (2003) : "Des abattis-brûlis néolithiques au système agro-pastoral pyrénéen actuel. Mise en évidence pluridisciplinaire de l'évolution du système agraire dans une vallée du piémont nord-pyrénéen entre le Néolithique ancien et l'Antiquité tardive", *Actes du XII^e Colloque international d'archéologie de Puigcerda, Les Pyrénées et ses marges au troisième millénaire avant J.-C.*, Puigcerda, 82-94.
- Galop, D. (1998) : *La forêt l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée*. GEODE, Laboratoire d'Ecologie Terrestre et FRAMESPA, Toulouse.
- (1999) : "Le parchemin et le pollen : la Cerdagne médiévale de l'archive écrite à l'archive naturelle", *Les sociétés méridionales à l'âge féodal, Hommage à Pierre Bonnassie*, CNRS, Presse Universitaire du Mirail, 35-43.
- (2000a) : "La croissance médiévale sur le versant nord des Pyrénées à partir des données palynologiques", in : Berthe & Cursente éd. 2000, 45-54.
- (2000b) : Les apports de la palynologie à l'histoire rurale : l'exemple de la longue durée des activités agropastorales pyrénéennes, *Études Rurales*, 153-154, 127-138.
- Jalut, G., V. Andrieu, G. Delibrias, M. Fontugne et P. Pages (1988) : "Palaeoenvironment of the valley of Ossau (western french Pyrénées) during the last 27000 years", *Pollen & Spores*, 30, 357-394.
- Jalut, G., G. Delibrias, J. Dagnac, M. Mardones et M. Bouhours (1982) : "A palaeoecological approach to the last 21000 years in the Pyrénées : the peat bog of Freychinède (alt. 1350m., Ariège, South France)", *Palaeogeog., Palaeoclim., Palaeoecology*, 40, 321-359.
- Métailié, J.-P. (1985) : *Les milieux forestiers pyrénéens. Actes des journées pyrénéennes de la recherche*, Foix, Cahiers de l'Isard-CNRS, 33-39.
- Monna, F., D. Galop, L. Carozza, M. Tual, A. Beyrie, F. Marembert, C. Chateau, J. Domini et F.-E. Grousset (2004) : "Environmental impact of early basque mining and smelting recorded in a high ash minerogenic deposit", *Science of the Total Environment*, 327, 197-214.
- Mut, G. (2001) : "Les forges de Baillestavy", in : Sablayrolles éd. 2001, 141-153.
- Rico, C. (1997) : *Pyrénées romaines. Essai sur un pays de frontière (III^e siècle av. J.-C. - IV^e siècle ap. J.-C.)*, Bibliothèque de la Casa de Velasquez, 14.
- Sablayrolles, R., éd. (2001) : *Les ressources naturelles des Pyrénées. Leur exploitation durant l'Antiquité*, Entretiens d'Archéologie et d'Histoire, Saint-Bertrand-de-Comminges.
- Vannière, B., D. Galop, C. Rendu et B. Davasse (2001) : "Feu et pratiques agro-pastorales dans les Pyrénées-Orientales : le cas de la montagne d'Enveitg (Cerdagne, P.-O., France)", *Sud-Ouest Européen*, 11, 29-42.